

## 気体動圧軸受けを用いたモータ

### BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明はカラーコピー機器やカラープリンター等に使用されるカラーホイールモータやファンモータ、コアレスモータ等に使用される気体動圧軸受けを用いたモータに関する。

従来、この種のモータはロータに永久磁石を配置するとともに、ステータ側には鉄心にコイルを巻いて構成している。

従来の気体動圧軸受けを用いたモータは、ロータの永久磁石とステータの鉄心間に働く磁気力が不性によりシャフトとスリーブにラジアル力が働き、この力が設定によっては気体軸受けの発生する剛性に匹敵するほど大きくなるため、大きな軸受け剛性にしなければならないという欠点があるとともに、コイルとステータ鉄心により発生する磁気振動や音が大きく、軸受けを浮上させるためのエネルギーも大きく、損失が大きく、効率が悪いという欠点があった。

### SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は以上のような従来の欠点に鑑み、回転力を発生する磁気回路から軸受けのシャフトとスリーブに加えられる有害な力が作用しないように構成して、軸受けの剛性を小さくし、ラジアル反剛性に起因する振動を小さくし、鉄のヒステリシス損失、過電流損をなくし、磁気振動や音を著しく低減し、軸受け損失が小さく、高速回転が可能な、エネルギー損失の小さい気体動圧軸受けを用いたモータを提供することを目的としている。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は次の説明を添付図面と照らし合わせて読むと、より完全に明らかになるであろう。

ただし、図面はもっぱら解説のためのものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 は本発明の第1の実施の形態の正面図、

Fig. 2 は本発明の第 1 の実施の形態の平面図、  
Fig. 3 は Fig. 1 の 3-3 線に沿う断面図、  
Fig. 4 は本発明の第 1 の実施の形態の分解説明図、  
Fig. 5 は Fig. 1 の 5-5 線に沿う断面図、  
Fig. 6 は本発明の第 2 の実施の形態の断面図、  
Fig. 7 は本発明の第 2 の実施の形態の分解説明図、  
Fig. 8 は本発明の第 3 の実施の形態の断面図、  
Fig. 9 は本発明の第 3 の実施の形態の分解説明図、  
Fig. 10 は本発明の第 4 の実施の形態の断面図、  
Fig. 11 は本発明の第 4 の実施の形態の分解説明図、  
Fig. 12 は本発明の第 5 の実施の形態の断面図、  
Fig. 13 は本発明の第 5 の実施の形態の分解説明図、  
Fig. 14 は本発明の第 6 の実施の形態の断面図、  
Fig. 15 は本発明の第 7 の実施の形態の断面図、  
Fig. 16 は本発明の第 8 の実施の形態の断面図、  
Fig. 17 は本発明の第 9 の実施の形態の断面図。

## DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

以下、図面に示す実施の形態により、本発明を詳細に説明する。

Fig. 1 ないし Fig. 5 に示す本発明の第 1 の実施の形態において、1 は本発明の気体動圧軸受けを用いたモータで、この気体動圧軸受けを用いたモータ 1 は外周部に複数の取付け用のビス 2 等の挿入孔 3、3、3 が形成されたベース板 4 と、このベース板 4 のほぼ中央部より上方へ突出するように固定されたシャフト 5 と、このシャフト 5 の外周部に気体動圧軸受けを構成する気体空間 6 を介して配置されたスリーブ 7 と、このスリーブ 7 の外周部に取付けられた永久磁石が配置されたロータ 8 と、このロータ 8 の外周部に位置するように前記ベース板 4 に固定状態で取付けられた 1 巻、2 重巻、3 重巻等、本発明の実施の形態では 3 重巻の筒状のコアレス波形連続コイル 9 と、このコアレス波形

連続コイル 9 の外周部に位置するように設けられたバックヨーク 10 と、このバックヨーク 10 および前記スリーブ 7 とロータ 8 とを固定状態で支持するとともに、前記シャフト 5 の上部を覆うハブ 11 と、このハブ 11 あるいは前記バックヨーク 10、本発明の実施の形態ではバックヨーク 10 にカバー 12 とホルダー 13 とによって取付けられた、前記シャフト 7 の軸心方向と直角方向の外方へ突出するカラーホイール 14 と、前記シャフト 5 を覆うハブ 11 の上部の凹部 15 に固定されたリング状のスラストマグネット 16 と、このスラストマグネット 16 の内側部に吸着される上下方向のストッパーとして機能するように、前記シャフト 5 の上部に固定されたスラストマグネット 17 とで構成されている。

上記構成の気体動圧軸受けを用いたモータ 1 は、シャフト 5 の外周部に気体空間 6 を介して配置したスリーブ 7 の外周部に回転構造の永久磁石が配置されたロータ 8 とコアレス波形連続コイル 9 を配置しているので、回転力を発生する磁気回路からシャフト 5 とスリーブ 7 に加えられる有害な力は全くなくなる。

このため、基本的にはロータ 8 の自重を支えるだけの軸受け剛性があればよいことになる。

次に、Fig. 6 ないし Fig. 17 に示す本発明の異なる実施の形態につき説明する。なお、これらの本発明の異なる実施の形態の説明に当って、前記本発明の第 1 の実施の形態と同一構成部分には同一符号を付して重複する説明を省略する。

Fig. 6 および Fig. 7 に示す本発明の第 2 の実施の形態において、前記本発明の第 1 の実施の形態と主に異なる点は、バックヨーク 10 の外周部を覆い、該バックヨーク 10 を覆うハブ 11 A の筒部材 11 a の外周部にカラーホイール 14 を取付けた点で、このように構成した気体動圧軸受けを用いたモータ 1 A にしても、前記本発明の第 1 の実施の形態と同様な作用効果が得られる。

Fig. 8 および Fig. 9 に示す本発明の第 3 の実施の形態において、前記本発明の第 2 の実施の形態と主に異なる点は、バックヨーク 10 をベース板 4 に固定した点で、このように構成した気体動圧軸受けを用いたモータ 1 B にしても、

前記本発明の第2の実施の形態と同様な作用効果が得られる。

Fig. 10およびFig. 11に示す本発明の第4の実施の形態において、前記本発明の第2の実施の形態と主に異なる点は、カラーホイールの設定できないハブ11Aの筒部材11aを用いた点で、このようにカラーホイールを用いない気体動圧軸受けを用いたモータ1Cにしても、前記本発明の第2の実施の形態と同様な作用効果が得られる。

Fig. 12およびFig. 13に示す本発明の第5の実施の形態において、前記本発明の第2の実施の形態と主に異なる点は、コアレス波形連続コイル9の外周部を筒部材11aで覆うハブ11Bを用いた点で、このようにバックヨークを用いない気体動圧軸受けを用いたモータ1Dにしても、前記本発明の第2の実施の形態と同様な作用効果が得られる。

Fig. 14に示す本発明の第6の実施の形態において、前記本発明の第1の実施の形態と主に異なる点は、スリーブ7の外周部にバックヨーク10を配置するとともに、コアレス波形連続コイル9の外周部に永久磁石が配置されたロータ8を配置した点で、このように構成された気体動圧軸受けを用いたモータ1Eにしても、前記本発明の第1の実施の形態と同様な作用効果が得られる。

Fig. 15に示す本発明の第7の実施の形態において、前記本発明の第1の実施の形態と主に異なる点は、ベース板4に上方へ突出するように複数本のビス18によって固定されたスリーブ7Aと、このスリーブ7A内に気体空間6を介して配置されたシャフト5Aと、このシャフト5A、ロータ8およびバックヨーク10を支持するとともに、前記スリーブ7Aの上部を覆うハブ11Cとを用いた点で、このように構成された気体動圧軸受けを用いたモータ1Fにしても、前記本発明の第1の実施の形態と同様な作用効果が得られる。

Fig. 16に示す本発明の第8の実施の形態において、前記本発明の第7の実施の形態と主に異なる点は、スリーブ7Aの外周部にバックヨーク10を配置するとともに、コアレス波形連続コイル9の外周部に永久磁石が配置されたロータ8を配置した点で、このように構成された気体動圧軸受けを用いたモータ1Gにしても、前記本発明の第7の実施の形態と同様な作用効果が得られる。

Fig. 17に示す本発明の第9の実施の形態において、前記本発明の第1の実

施の形態と主に異なる点は、ハブやバックヨークを用いることなく、スリーブ 7 の下端部にスラストワッシャ 19 を取付けた点で、このように構成された気体動圧軸受けを用いたモータ 1 H にしても良い。

なお、本発明の実施の形態ではスラストワッシャ 19 に代えてスリーブ 7 の下端部と該部位と対応する部位のベース板 4 に反発し合うマグネットを設けても良い。

なお、前記本発明の各実施の形態ではコイルとしてコアレス波形連続コイル 9 を用いるものについて説明したが、本発明はこれに限らず、コアレス波形連続コイル 9 以外のコイルを用いてもよい。

以上の説明から明らかなように、本発明にあっては次に列挙する効果が得られる。

(1) ベース板と、このベース板のほぼ中央部より上方へ突出するように固定されたシャフトと、このシャフトの外周部に気体空間を介して配置されたスリーブと、このスリーブの外周部に取付けられた永久磁石が配置されたロータと、このロータの外周部に位置するように、前記ベース板に取付けられたコイルとで構成されているので、回転力を発生する磁気回路からシャフトとスリーブに加えられる有害な力を除去することができる。

したがって、軸受け剛性を小さくできるとともに、ラジアル反剛性に起因する振動も小さくすることができ、高速回転が可能で、耐久性に優れ、低騒音を図ることができる。

(2) 前記(1)によって、鉄のヒステリシス損失、過電流損を少なくすることができる。

したがって、損失の低減を図る効果が得られる。

(3) 前記(1)によって、軸受け剛性を小さくできるので、軸受けを浮上させるためのエネルギーを少なくできる。

したがって、軸受け損失の低減を図ることができ効率を上げることができる。

(4) 前記(1)によって、回転方向のデイトメントトルクのリップルが全くなくなることによって、これに起因する振動や音の発生をなくすことができる。

(5) 請求項 2、3、4、5 も前記(1)～(4)と同様な効果が得られる。

**What is claim d is:**

1. ベース板と、このベース板のほぼ中央部より上方へ突出するように固定されたシャフトと、このシャフトの外周部に気体空間を介して配置されたスリーブと、このスリーブの外周部に取付けられた永久磁石が配置されたロータと、このロータの外周部に位置するように、前記ベース板に取付けられたコイルとからなることを特徴とする気体動圧軸受けを用いたモータ。

2. ベース板と、このベース板のほぼ中央部より上方へ突出するように固定されたシャフトと、このシャフトの外周部に気体空間を介して配置されたスリーブと、このスリーブの外周部に位置するように前記ベース板に取付けられたコイルと、このコイルの外周部に取付けられた永久磁石が配置されたロータと、このロータの外周部に位置するように、前記スリーブおよび前記ロータを支持するとともに、前記シャフトの上部を覆うハブとからなることを特徴とする気体動圧軸受けを用いたモータ。

3. ベース板と、このベース板に上方へ突出するように固定されたスリーブと、このスリーブ内に気体空間を介して配置されたシャフトと、前記スリーブの外周部に取付けられた永久磁石が配置されたロータと、このロータの外周部に位置するように、前記ベース板に取付けられたコイルとからなることを特徴とする気体動圧軸受けを用いたモータ。

4. スリーブおよびロータを支持するとともに、シャフトの上部を覆うハブと、コイルの外周部に位置するように前記ハブに取付けられたバックヨークとを備えることを特徴とする請求項1記載の気体動圧軸受けを用いたモータ。

5. ベース板に取付けられたコイルにコアレス波形連続コイルを用いるとともに、該コアレス波形連続コイルの外周部に位置するように設けられたバックヨークと、スリーブ、ロータおよびバックヨークを支持するとともに、シャフトの上部を覆うハブと、このハブあるいは前記バックヨークに取付けられた前記シャフトの軸心方向と直角方向の外方へ突出するカラーホイールとを備えることを特徴とする請求項1記載の気体動圧軸受けを用いたモータ。

## ABSTRACT OF THE INVENTION

本発明は回転力を発生する磁気回路から軸受けのシャフトとスリーブに加えられる有害な力が作用しないように構成して、軸受けの剛性を小さくし、ラジアル反剛性に起因する振動を小さくし、鉄のヒステリシス損失、過電流損をなくし、磁気振動や音を著しく低減し、軸受け損失が小さく、高速回転が可能な、エネルギー損失の小さい気体動圧軸受けを用いたモータを得るにある。